

CONTRIBUIÇÕES DA ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA EURICO DE AGUIAR SALLES

Roger da Trindade Gomes¹

GDn°06 – Educação Matemática, Tecnologia e Educação à Distância

Resumo: Este artigo apresenta o início de uma proposta de dissertação de mestrado, que discutirá tecnologia, mais especificamente o uso da robótica educacional. A questão norteadora é: De que maneira o uso da Robótica Educacional contribui para o processo de aprendizagem de matemática para alunos de 9º ano do Ensino Fundamental da escola Eurico de Aguiar Salles? O objetivo do trabalho é analisar as contribuições do uso da Robótica Educacional como recurso didático para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, evidenciando a maneira como essa tecnologia é utilizada na escola. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, desenvolvida por meio de um estudo de caso, com coleta de dados, utilizando como instrumentos a técnica de observação, entrevistas, diário de bordo e questionários após aplicação da sequência didática utilizando robótica.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Aprendizagem. Educação Básica.

INTRODUÇÃO

Atualmente, com o advento da tecnologia, nossos alunos têm acesso a equipamentos, objetos inovadores, que nos remete a uma série de reflexões a respeito do cotidiano escolar e suas transformações, bem como a procura de novas ferramentas para o ensino e aprendizagem da matemática. A Tecnologia na Educação é uma tendência em Educação Matemática e, segundo (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014), é aí que se enquadra a Robótica Educacional como recurso didático, que nos proporciona uma vertente mais voltada para a prática e, juntamente com os conteúdos abordados em sala de aula, exerce o papel de facilitadora das ações do professor. Dentro deste contexto a Robótica Educacional pode ser entendida como uma ferramenta ou dispositivo que auxilia no processo de aprendizagem de matemática.

¹ Universidade Federal do Espírito Santo - UFES; Programa de Pós Graduação em Ensino na Educação Básica - PPGEEB; Mestrado em Ensino na Educação Básica; rogertrindadeufes@gmail.com; orientador: Prof. Dr: Lúcio Souza Fassarella .

Os Parâmetros Curriculares Nacionais PCN destacam a importância do uso da tecnologia, sempre levando em consideração os conteúdos a serem trabalhados e também o contexto social em que a escola se encontra, bem como os recursos públicos aplicados.

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas. (BRASIL, 1998, p. 43)

Utilizar a Robótica de forma correta, por meio de práticas investigativas, com experimentação, seguindo a metodologia correta, torna o aluno capaz de desenvolver habilidades imprescindíveis para o contexto atual da sociedade, tais como: autonomia, trabalho em equipe, planejamento, solução de problemas, dentre outras, para (PAPERT, 2008), em vez de ensinar as teorias consideradas corretas, o mais importante é ajudar as crianças a desenvolver e verificar suas próprias teorias.

Como falaremos de tecnologia, torna-se importante citarmos o Seymour Papert, pois, seu trabalho utilizava o computador no processo de aprendizagem dos alunos. Papert é um dos fundadores do laboratório de inteligência artificial do Massachusetts Institute of Technology (MIT), precursor no estudo do uso do computador na educação. Na década de 70 desenvolveu a linguagem LOGO², caracterizada pela utilização da programação de computadores com as crianças, teve influência de educadores renomados como Piaget, Vigotsky, Dewey e Freire. Mais adiante, discutiremos a importância das tecnologias para a educação bem com os conceitos de Construtivismo e Construcionismo à luz das ideias de Papert.

Contexto e motivação para a abordagem do tema

A escola Eurico de Aguiar Salles, SESI-Linhares, localiza-se na Avenida Filogônio Peixoto, nº 396 Bairro Aviso, no município de Linhares – Espírito Santo. Atualmente funciona em dois turnos, com Ensino Infantil: 04 e 05 anos; Ensino Fundamental I: do 1º ao 5º Ano no turno vespertino e Ensino Fundamental II: do 6º ao 9º Ano e Ensino Médio no turno matutino. A escola trabalha com Robótica Educacional há mais de dez anos,

² LOGO- jogo desenvolvido por Seymour Papert, para trabalhar conceitos matemáticos e programação com crianças.

como atividade complementar para todas as séries, como disciplina no currículo para o 9º Ano, além da participação em torneios de robótica.

Os equipamentos, também chamados kits de robótica, são produtos feitos para facilitar o trabalho das escolas e dos professores. Ao adquirir o material, o professor recebe além da caixa com todas as peças, os cadernos de montagem e o programa, o qual será instalado em um computador, para que as programações sejam executadas. O SESI Linhares utiliza o material de robótica da Lego, uma empresa dinamarquesa, que iniciou seus trabalhos com robótica entre 1998 e 1999, com o Lego Mindstorm RCX³, que foi apresentado como resultado de uma parceria de mais de 10 anos entre o Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e a Lego. O projeto foi originalmente inspirado por Seymour Papert, um dos fundadores do MIT, autor, na década de 1980, da obra *"Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas"*, (Mindstorms: Crianças, Computadores e Ideias Poderosas) onde apresentava as suas ideias de como os computadores iriam auxiliar o desenvolvimento intelectual dos estudantes.

Iniciei meu contato com a tecnologia quando cursei o curso de Eletrotécnica no SENAI em 2002, sem ainda perceber as atribuições que possuía para ser professor. Após concluir minha graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo em 2011, iniciei minha trajetória como professor na escola SESI de Linhares, onde atuo até os dias atuais. Durante este processo, em 2018 conclui minha graduação em Física também pela Universidade Federal do Espírito Santo, também sendo de fundamental importância no aprofundamento do tema.

Na escola SESI, trabalho com tecnologia desde 2014, mas especificamente com a Robótica Educacional, em duas vertentes: 1) Robótica como ferramenta facilitadora, inserida dentro de conteúdos e temas de matemática e ciências exatas; 2) Robótica para competições, "Olimpíadas", onde as equipes são preparadas para competir durante o ano letivo, nas modalidades prática e teórica.

³ RCX- Robotic Command Explorer foi o primeiro bloco, com processador criado pela Lego.

Conhecendo um pouco deste contexto, e vivenciando experiências ao trabalhar com robótica, tomei a iniciativa de estudar mais a fundo o tema, observando e articulando os pontos primordiais que constituem a Robótica Educacional como uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem de matemática, surgindo assim à problemática deste trabalho: De que maneira o uso da Robótica Educacional contribui para o processo de aprendizagem da matemática para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental da escola Eurico de Aguiar Salles? Tentando buscar respostas a este questionamento, apresento meus objetivos frente à pesquisa.

Objetivo Geral

- Este estudo de caso tem como objetivo geral, analisar as contribuições do uso da Robótica Educacional como recurso didático para a aprendizagem de matemática, evidenciando como essa tecnologia foi implantada e como é utilizada na escola Eurico de Aguiar Salles.

Objetivos Específicos

- Apresentar as diferentes formas de abordagem dos conceitos de Trigonometria no triângulo retângulo através da utilização da Robótica;
- Avaliar a aprendizagem de Trigonometria no triângulo retângulo pelos alunos de 9º ano durante o período das aulas, tendo a robótica como recurso didático.
- Evidenciar quais os benefícios que a Robótica tem proporcionado para justificar sua relação custo x benefício, considerando o alto valor financeiro deste recurso didático;
- Desenvolver um tutorial para a utilização do kit Lego EV3⁴, que possa servir a outros professores como material de consulta;

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As tecnologias digitais modificam-se de forma rápida. A rotina e o espaço social transformam a sala de aula, entretanto, estas transformações variam de escola para escola. Algumas instituições são totalmente fechadas a mudanças, motivadas em parte, pela falta

⁴ EV3- Bloco atual da Lego, lançado em 2013.

de estrutura causada pelos órgãos responsáveis pela manutenção e conservação e pela fragilidade das políticas educacionais. Estes fatos influenciam diretamente como as escolas recebem a tecnologia (o que chega de material, físico e digital) e como elas pensam as tecnologias (o que chega de informação e formação). Segundo (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014), as tecnologias digitais se dividem em quatro fases, na primeira fase, com início por volta de 1985, evidenciou-se o uso do software LOGO.

O LOGO é uma linguagem de programação usada como ferramenta de apoio ao ensino a partir de fundamentos do Construcionismo. Esta fase também marca o surgimento dos Laboratórios de informática nas escolas e a formação tecnológica dos professores, que precisavam estar preparados para fazer uso desses Laboratórios, gerando assim, o início de uma inovação até então apenas idealizada como metodologia de ensino.

Papert elabora sua concepção de Construcionismo, aprofundando-se na Teoria Construtivista de Piaget, onde a criança possui um mecanismo de aprendizagem próprio, desenvolvendo sua capacidade intelectual ao interagir com os objetos e o ambiente, propondo que o conhecimento é adquirido em função de como um indivíduo cria significados a partir de suas experiências. Entretanto com o andamento de seu trabalho, Papert acabou se distanciando da Psicologia do desenvolvimento (SILVEIRA, 2011).

Antes de definirmos o que é Construcionismo, devemos destacar que Papert criticava o Instrucionismo⁵, pois, não via vantagem em ensinar o caminho através de uma instrução pronta, por isso essa proximidade com a abordagem construtivista, onde o estudante é orientado a buscar um caminho, seja ele certo ou errado.

Assim, o construcionismo, minha reconstrução pessoal do construtivismo, apresentar como principal característica o fato de examinar mais de perto do que outros *ismos* educacionais a ideia da construção mental. (PAPERT, 2008 p.137)

Papert, assim como Vygotsky, defende o aprendizado muito antes da escola. Para ele, as crianças aprendem a usar o computador muito antes de ir à escola e podem desenvolver-se sem ajuda de professores. “Ensinar de forma a produzir a maior

⁵ Instrucionismo - É uma corrente pedagógica baseada na teoria didática tecnicista sustentada pela teoria da aprendizagem comportamentalista.

aprendizagem a partir do mínimo de ensino”, é a definição de construcionismo defendida por Papert (SILVEIRA, 2011 p.35).

É sabido atualmente que Papert via nos computadores, oportunidades de atrair crianças e com isso facilitar o processo de aprendizagem, elas poderiam explorar conceitos e elaborar hipóteses, em seguida avaliar os resultados. É claro que a matemática deve se aproveitar disto, sendo papel do professor oportunizar aos seus aprendizes situações de investigação e resolução de problemas que possam contribuir para seu crescimento intelectual.

[...] o Construcionismo é uma teoria onde o aluno é visto como construtor de suas estruturas intelectuais a partir da construção de artefatos externos, tais como um projeto, um artigo, um objeto, entre outros. (ARAUJO; MAFRA, 2015 p. 60)

Dentro deste contexto de tecnologia, a Robótica Educacional pode ser entendida como uma ferramenta ou dispositivo que auxilia no processo de ensino de matemática, e ainda proporciona ao aluno situações que propiciem a resolução de problemas, pois eles são orientados a montar, desmontar, planejar, programar dentre outras tarefas, e também de investigação. Segundo (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2003) é a partir de experimentações com tecnologias, explorando as características dinâmica e visual dos softwares, que surgirá um ambiente de investigação matemática em que o aluno será protagonista.

METODOLOGIA

Segundo (ANDRÉ, 2013, pag. 97) “[...] Estudo de caso não é uma escolha metodológica, mas uma escolha do objeto a ser estudado [...]”, sendo o conhecimento produzido mais concreto, voltado para a interpretação do leitor. Usaremos o Estudo de Caso para descrever e analisar uma unidade educativa, considerando todos os atenuantes dentro do contexto escolar, bem como a organização dos procedimentos, métodos e técnicas utilizadas, com intuito de interpretar todas as situações que ocorre durante o processo de acompanhamento da escola.

Quanto à abordagem, este estudo compreende uma pesquisa qualitativa, com técnica de observação, descrição e análise de ambiente, análise de documentos, entrevistas, questionários após a aplicação das aulas de robótica e diário de bordo de todo o período de acompanhamento. Para a classificação de uma pesquisa como estudo de caso, destacam três pressupostos básicos:

1) o conhecimento está em constante processo de construção; 2) o caso envolve uma multiplicidade de dimensões; 3) a realidade pode ser compreendida sob diversas óticas. (PERES; SANTOS, 2005, p. 97)

O primeiro dá o indicativo de que o processo não está pronto, mas em construção, cada detalhe será importante para a formação do estudante. O segundo cita a importância da coleta de dados, com diferentes instrumentos, para tentar demonstrar todos os contextos da pesquisa, lendo o leitor o mais próximo possível da realidade do local. O terceiro exige das análises, evidências que retratem diferentes perspectivas para o mesmo assunto.

NOVOS CAMINHOS A SEREM PERCORRIDOS

Como a pesquisa está em desenvolvimento, ainda é muito cedo para falarmos sobre os resultados. No entanto, é notório que a teoria até aqui apresentada, coloca em evidência a relevância do tema dentro do contexto educacional e social atual, visto que a tecnologia faz parte do nosso cotidiano e se torna cada dia mais essencial.

[...] o uso de mecanismos robóticos contribui para quebrar as barreiras que existem contra a aprendizagem de conceitos matemáticos. O uso da Robótica Educacional permite que os alunos vivenciem tais conceitos como algo que faz parte de seu dia a dia, e que a partir dessa experiência os sujeitos começam a ver um significado para gostar de matemática. (ARAUJO; MAFRA, 2015 p. 70)

Pensando no aluno e no ambiente escolar, que é o local onde é desenvolvido e adquirido o conhecimento, novas práticas em sala devem ser testadas e aprovadas para aumentar as possibilidades do saber chegar até o aprendiz e nesse contexto, a robótica proporciona conhecimento, experiências e aprendizados no ambiente em que está inserida.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Revista FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**. Salvador, v.22, n.40, p. 95-103, jul./dez. 2013. Disponível em: < <https://revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/viewFile/753/526>> Acesso em: 10 jun.2019.

ARAÚJO, C.A.P.; MAFRA, J.R.S. **Robótica e Educação: ensaios teóricos e práticas experimentais**. 1.ed. Curitiba: CRV, 2015.

BORBA, M.C.; SCUCUGLIA, R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais**. Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 1998.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Trad. Sandra Costa. Ed. Revisada. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PERES, R.S.; SANTOS, M.A. Considerações gerais e orientações práticas acerca do emprego de estudos de casos na pesquisa científica em Psicologia. **Interações**. São Paulo, v.x, n. 20, p. 109-126, jul./dez. 2005. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/inter/v10n20/v10n20a08.pdf>> Acesso em: 10 jun.2019.

PONTE, J.P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SILVEIRA, J.A. Construcionismo e inovação pedagógica: Uma visão crítica das concepções de Papert sobre o uso da tecnologia computacional na aprendizagem da criança. **Themis**. Fortaleza, v.12, p.119-138, 2014. Disponível em: <<http://revistathemis.tjce.jus.br/index.php/THEMIS/article/view/87>> Acesso em: 10 jun. 2019.